

## MANAGEMENT METHOD AND SYSTEM FOR SUBSTITUTING PATH SYSTEM

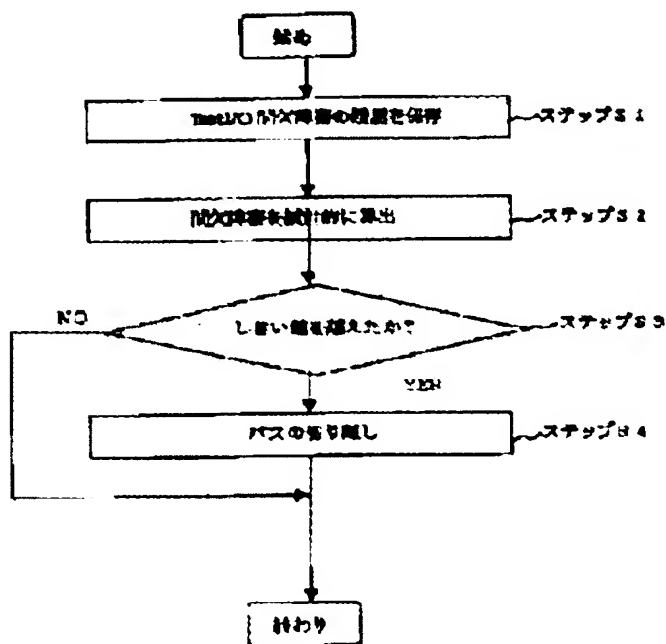
特許公報番号 JP2001154929  
公報発行日 2001-06-08  
発明者: MICHITSUJI TAKASHI  
出願人 NEC SOFTWARE SHIKOKU LTD  
分類:  
一国際: G06F13/00; G06F13/00; (IPC1-7): G06F13/00  
一欧州:  
出願番号 JP19990338610 19991129  
優先権主張番号: JP19990338610 19991129

ここにデータエラーを報告してください

## 要約 JP2001154929

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically detect the event that intermittent faults occur for a long time and to automatically disconnect a fault path from a substituting path.

SOLUTION: The information on the operation states of plural paths and the executed result of a test command is gathered for every prescribed cycle, the gathered information is statistically processed and the presence/absence of abnormality in the paths are judged. The path judged as abnormal as the result of judgment is disconnected from the substituting path.



esp@cenet データベースから供給されたデータ - Worldwide

(19) 日本国特許 (J P)

(12) 公開特許 (A)

特許第 54929 号  
(P2 1 1 92 9A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 識別記号 FI 参考  
G 0 6 F 13/00 3 0 1 - G 0 6 F 13/00 3 0 1 M - 5 B 0 8 3

(21) 出願番号 特願平11-338610  
(22) 出願日 平成11年11月29日 (1999. 11. 29)

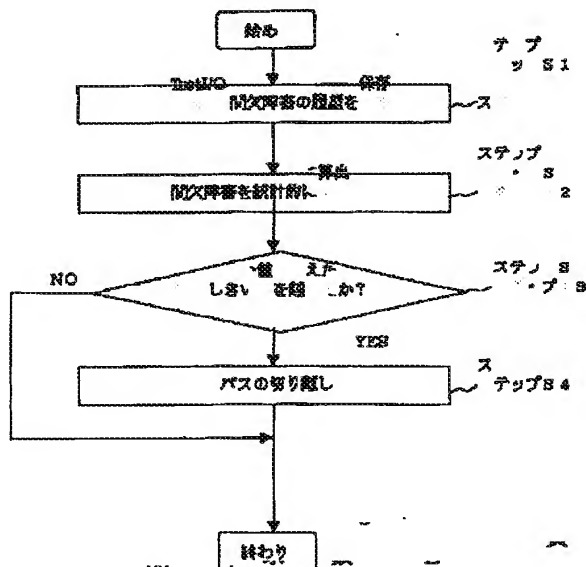
審査請求 03 9 (全 〇 )  
(7) 出 人 四 1 ノフ 4 ウエ 6 式 会社  
愛媛県松山市 本電衣山 丁目7 番地  
国日孝志 4 番地 四  
(7) 発 明 者 愛媛県松山市 本電衣山 丁目7 番地 内 日  
本電衣山 株式会社  
代理人 0 田 之 (外 2 名)  
弁理士 金 AAD1 機 A 3 1 6  
Fターム(参考) 5B0 CC10 9 BB0 BB0 CC09  
CD0 EE00 GG04

(54) 【発明の名称】 代替バス方式の管理方法とシステム

(57) 【要約】

【課題】 間欠的な障害が長時間発生する事象を自動的に検知して障害バスを自動的に代替バスから切り離す。

【解決手段】 複数のバスの動作状態及び試験コマンドの実行結果の情報を所定の周期毎に収集し、収集した情報を統計的に処理してバスに異常の有無を判定し、判定の結果、異常ありと判定したバスを代替バスから切り離す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストコンピュータとファイル装置間に予備のバスを含み複数のバスを有する代替バス方式のバス切り替え管理方法において、前記複数のバスの動作状態及び試験コマンドの実行結果の情報を所定の周期毎に収集し、前記収集した情報を統計的に処理して前記バスに異常の有無を判定し、前記判定の結果、異常ありと判定したバスを代替バスから切り離すことを特徴とする代替バス管理方法。

【請求項2】 ファイル装置の動作状態を確認するために、ファイル装置に対して入出力テストコマンドを発行して、入出力異常によりリトライ動作が発生した場合、間欠障害とみなし、リトライ発生情報を保持する入出力テストコマンドによるバスの状態確認ステップと、所定のリトライ発生情報取得時間間隔でリトライ発生情報を取得し、レコードとして格納する統計情報取得ステップと、格納された統計情報を定期的に読み出して、所定の間欠障害監視時間の間にリトライ発生情報が連続していれば、統計情報を編集した後にしきい値をオーバーしたかを判定してバスを障害として認定する障害認定ステップと、障害として認定されたバスに対して、オペレータに警報を通知し、代替バスから切り離す、障害バスへのアクション実行ステップとを含む請求項1による代替バス管理方法。

【請求項3】 ファイル装置に対してデータの読み書きを実行する時に異常となったI/Oイベントの履歴を保持する、I/Oイベントの状態確認ステップと、所定のI/Oエラーイベント発生情報取得時間間隔でI/Oイベント履歴情報を取得し、レコードとして格納する、統計情報取得ステップと、格納された統計情報を定期的に読み出して、所定の間欠障害監視時間の間に入出力異常となったI/Oイベントの履歴が連続していれば、統計情報を編集し、しきい値をオーバーしたかを算出するバスの障害認定ステップと、障害として認定されたバスに対して、オペレータに警報を通知し、代替バスから切り離す、障害バスへのアクション実行ステップとを含む請求項1による代替バス管理方法。

【請求項4】 所定のI/Oエラーイベント発生情報取得時間間隔を1分間とし、所定の間欠障害監視時間を10分間とする請求項2または3に記載の代替バス管理方法。

【請求項5】 業務アプリケーションからのデータを処理するファイルシステムにおける入出力動作を監視する統計情報管理装置、及びファイル装置を制御するデバイスドライバにより構成されるシステムのホストコンピュータとファイル装置間に予備のバスを含み複数のバスを

有する代替バス方式の代替バス管理システムにおいて、業務アプリケーションから要求のあったデータを受付、分割・組立、スケジュール、リトライ等の管理を行い、デバイスドライバに発行したI/Oを管理し、一定時間以内に応答があるまでI/Oを発行し続けて、ファイル装置から応答があればバスは正常と認識するが、リトライによるI/Oが異常、無応答ならばバスを異常と認識し、他のバスへ切り替えるファイルシステムと、ファイルシステムで発生したI/Oイベントの動作履歴を取得し、取得したイベント情報を分析して間欠障害の判定を行い、ファイルシステムが使用するバスの切り離しの制御を行い、統計情報を格納し、オペレータに警報を通知する統計情報管理装置と、ファイル装置と高速ファイル装置を管理するデバイスドライバと、を有することを特徴とする代替バス管理システム。

【請求項6】 ファイルシステムは、業務アプリケーションから要求のあったデータを受付、分割・組立、スケジュール、リトライ等の管理を行うI/Oイベント管理部と、デバイスドライバに発行したI/Oを管理するI/O制御部と、一定時間以内に応答があるまでI/Oを発行し続けて、ファイル装置から応答があればバスは正常と認識するが、リトライによるI/Oが異常、無応答ならばバスを異常と認識し、他のバスへ切り替えるバス管理部とを有し、統計情報管理装置は、ファイルシステムで発生したI/Oイベントの動作履歴を取得するイベント情報取得部と、取得したイベント情報を分析して間欠障害の判定を行う統計情報判定部と、ファイルシステムが使用するバスの切り離しの制御を行うバス制御部と、統計情報を格納する統計情報ファイルと、オペレータに警報を通知する警報通知部とを有し、デバイスドライバは、ファイル装置を管理するディスク制御部と、高速ファイル装置を管理するFC-AL制御部とを有する、請求項5に記載の代替バス管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホストコンピュータとファイル装置間に予備のバスを含み複数のバスを有する代替バス方式のバス切り替え方法とそのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】大規模コンピュータシステムでは、大量のデータを高速に処理するために、光インターフェースを利用したファイル装置やテープ装置等のファイバー・チャネル・アービトラテッド・ループ（Fiber Channel Arbitrated Loop；以下、FC-ALと記述する）のデバイスが採用されている。そして、一般に、CPUとこれらのデバイスとの間には、それぞれ正と副の少なくとも2つの入出力バスが備えられ、平常時には副の入出力バス

を予備として、正の入出力バスを使用してFC-ALの制御やデータの入出力処理が行われているが、使用中の正の入出力バスに障害が発生すると、これらの処理を副の入出力バスに切り替えて運用する構成が取られており、この構成を一般に代替バス構成と呼んでいる。

【0003】従来、小規模のファイル装置の間欠的な障害に対する信頼性向上対策として次のような開示がある。

【0004】特開平5-81109号公報の「ファイル制御方式」は、磁気ファイル装置等へのアクセス時に、媒体上の塵やトラックとヘッドとの位置ずれ等による障害で、リトライの結果アクセスが成功する間欠的な障害が経時的に固定的な障害となる前の信頼性向上対策として、各ファイルへのアクセス時に発生した障害に対する再試行回数、乃至は再試行を行ったアクセス回数を累計して、その回数が予め定められた値を超えたときは、該当のファイルのデータを新たに割り付けたファイルに複写する。

【0005】また、特開平7-169135号公報の「ファイルマネージャ」は、磁気ディスクよりも信頼性が低いとされる光磁気ディスクの経年変化による信頼性を評価し、劣化状況に応じて警報を発することを目的として、光磁気ディスクの劣化状況把握手段と、劣化の異常値が基準値を超えたとき実行プログラムに警告を行う劣化状況警告手段とを設ける。

【0006】一方、大規模なディスクサブシステムの信頼性や処理能力を向上させるための代替バス管理技術としては、特開昭63-104126号公報、特開平5-100801号公報等に開示されたものがある。

【0007】特開昭63-104126号公報の「ディスクサブシステムへのエラーリトライ方式」は、障害バスに対する無駄なリトライ回数の制御を目的として、ディスクサブシステムへのアクセス時に発生した障害の回数を記憶するエラーカウンタを設け、カウントアップされたエラーカウンタの値が所定の値以上になったとき、アクセスするバスを代替バスに切り替えてリトライ動作を繰り返すことでエラー処理を効率化するものである。

【0008】特開平5-100801号公報の「ディスクサブシステムの高信頼化方式」は、現用系、予備系の2系を備えたオフライン処理系のドライブを対象に、正、副ヘッドドライブに同一データを書込むオンライン処理系のようなコスト高を避けて、かつ、ドライブのアクセス障害に対する耐障害性を向上することを目的として、現用ドライブに対するアクセス時に発生した訂正可能なデータ転送系の障害の回数をドライブ毎に計数し、この発生回数が予定値を超えた現用ドライブの内容を予備ドライブにコピーして、その予備ドライブを現用ドライブの代替として使用するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の代替バスの管理

方式では、入出力テスト(test I/O)方式によりFC-ALの動作状態を確認していたが、この方式では正常・異常の2値判定しかできなかった。そのため、固定障害の検知およびその延長でのバス切り離しは実現できても、間欠的な障害が長時間発生する事象は自動的に検知できず、オペレータがシステムの動作状況を定期的に監視する必要があった。

【0010】代替バス管理方式の切り替え動作は、一般的にホストコンピュータのファイルシステムで実行されるが、使用中の正のI/Oバスで固定障害が発生すれば、自動的に副のI/Oバスに切り替えられるが、正副の両方のI/Oバスに間欠的な障害が発生した場合には、次のような問題点がある。

【0011】a) 正のI/Oバスに間欠障害を検知すると副のI/Oバスに切り替える。

【0012】b) 続いて、副のI/Oバスに間欠障害を検出すると正のI/Oバスに切り替える。

【0013】c) a)とb)の動作を数分程度繰り返す。

【0014】d) 正、副のI/Oバスの間欠障害が復旧される。

【0015】e) a)～d)が断続的に発生する。

【0016】このようなパターンで間欠障害が発生すると、利用者のI/O要求はリトライ動作によって結果的には成功するが、処理時間は遅延して、業務プログラムが所定時間内に終了しないという問題点があった。

【0017】本発明の目的は、上述の問題点を解消して、間欠的な障害が長時間発生する事象を自動的に検知して、障害バスを自動的に代替バスから切り離すことができる代替バス管理方法およびシステムを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の代替バス管理方法は、複数のバスの動作状態及び試験コマンドの実行結果の情報を所定の周期毎に収集し、収集した情報を統計的に処理してバスに異常の有無を判定し、判定の結果、異常ありと判定したバスを代替バスから切り離すことを特徴とする。

【0019】複数のバスの動作状態及び試験コマンドの実行結果の情報は、ファイル装置に対して入出力テストコマンドを発行して収集し、入出力異常によりリトライ動作が発生した場合、間欠障害とみなし、リトライ発生情報を保持するか、または、ファイル装置に対してデータの読み書きを実行する時に異常となったI/Oイベントの履歴を保持することができる。

【0020】そして、所定のリトライ発生情報取得時間間隔でリトライ発生情報を取得して、レコードとして格納し、格納された統計情報を定期的に読み出して、所定の間欠障害監視時間の間にリトライ発生情報が連続していれば、統計情報を編集した後しきい値をオーバーし

たかを判定してバスの障害を認定し、障害として認定されたバスに対して、オペレータに警報を通知し、代替バスから切り離すことによって、システムの円滑な運用環境を提供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施例について、図面を用いて説明する。図1は本発明の1実施例のシステム構成図である。

【0022】図1に示す代替バス管理方式は、業務アプリケーション6からのデータを処理するファイルシステム1と、このファイルシステム1における入出力動作を監視する統計情報管理装置2、およびFC-AL装置4やファイル装置5を制御するデバイスドライバ3により構成される。

【0023】ファイルシステム1は、業務アプリケーション6から要求のあったデータを受付け、分割・組立、スケジュール、リトライ等の管理を行うI/Oイベント管理部11、デバイスドライバに発行したI/Oを管理するI/O制御部12、test I/Oの実行、代替バスの切り替え、切り戻しといったバス管理を行うバス管理部13、ファイルシステム1と外部を繋ぐアプリケーション・プログラム・インターフェイス（API）部14により構成される。

【0024】入出力テスト（test I/O）方式とは、一定時間以内に応答があるまでI/Oを発行し続ける手順であり、ファイル装置5から応答があればFC-AL装置4のバスは正常と認識するが、リトライによるI/Oが異常、無応答ならばバスを異常と認識し、他のバスへ切り替える。

【0025】統計情報管理装置2は、ファイルシステム1で発生したI/Oイベントの動作履歴を取得するイベント情報取得部21、取得したイベント情報を分析し間欠障害の判定を行う統計情報判定部22、ファイルシステム1が使用するバスの切り離し等の制御を行うバス制御部23、統計情報を格納する統計情報ファイル24、オペレータに警報を通知する警報通知部25により構成される。

【0026】デバイスドライバ3は、ファイル装置5を管理するディスク制御部31とFC-AL装置4を管理するFC-AL制御部32により構成される。

【0027】次に、図1に示す実施例の動作を図2のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【0028】図1の第一の実施例は、test I/Oにおけるリトライ動作の発生状況を統計的に監視することで、間欠障害が長時間発生する事象を検知する例である。

【0029】まず、test I/Oによるバスの状態を確認する（ステップS1）。ファイルシステム1ではバス管理部13においてFC-AL装置4の動作状態を確認するために、デバイスドライバ3を利用してファイル装置5に対してtest I/Oを発行すると共に、test I/OでI/O異常によりリトライ動作が発生した場合、間欠障害とみなし、リトライ発生情報をバス管理部13で保持する。

【0030】次に、統計情報の取得を行う（ステップS2）。イベント情報取得部21では、ファイルシステム1のバス管理部13からリトライ発生情報取得時間である1分間隔でリトライ発生情報を取得し、統計情報ファイル24にレコードとして格納する。

【0031】次に、統計情報を編集した後にしきい値をオーバーしたかを判定する（ステップS3）。統計情報判定部22では、統計情報ファイル24に格納された統計情報を定期的に読み出して、間欠障害監視時間である10分の間にリトライ発生情報が連続していれば、バスを障害として認定する。

【0032】次に、障害バスへのアクションを実行する（ステップS4）。障害として認定されたバスは、統計情報判定部22から警報通知部25にアラームが上がりオペレータに警報通知される。さらに、バス制御部23によって、代替バスから切り離されるが、これは、バス制御部23からファイルシステム1のバス管理部13にバス切り離し通知によって実現される。

【0033】次に、本発明の第2の実施例を説明する。

【0034】第2の実施例としては、I/Oイベントの障害発生状況を監視する方法があるが、この実施例の動作を図3のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【0035】図1によるこの実施例は、ファイルシステムにおけるI/Oイベントの履歴を観察し、代替バス単位における異常の発生状況を統計的に算出することで、間欠障害が長時間発生する事象を検知する例である。

【0036】まず、ファイルシステムで取り扱うI/Oイベントの状態を確認する（ステップT1）。ファイルシステム1ではI/Oイベント管理部11において、デバイスドライバ3を経由してファイル装置5に対してデータの読み書きを実行するが、この時に異常となったI/Oイベントの履歴をI/Oイベント管理部11で保持する。

【0037】次に、統計情報の取得を行う（ステップT2）。イベント情報取得部21では、ファイルシステム1のI/Oイベント管理部11からI/Oエラーイベント発生情報取得時間である1分間隔でI/Oイベント履歴情報を取得し、統計情報ファイル24にレコードとして格納する。

【0038】次に、統計情報を編集し、しきい値をオーバーしたかを算出する（ステップT3）。統計情報判定部22では、統計情報ファイル24に格納された統計情報を定期的に読み出して、間欠障害監視時間である10分の間にI/O異常となったI/Oイベントの履歴が連続していれば、バスを障害として認定する。

【0039】次に、障害バスへのアクションを実行する（ステップT4）。障害として認定されたバスは、統計情報判定部22から警報通知部25にアラームが上がりオペレータに警報通知される。さらに、バス制御部23によって、代替バスから切り離されるが、これは、バス制御部23からファイルシステム1のバス管理部13にバス切り離し通知によって実現される。

【0040】なお、本発明は、代替バスが2本のみならず3本以上の構成でも有効であり、また、ファイル装置以外のメディアとしてテープ、プリンタ装置へも同様の効果が期待できる。

【0041】これらの実施例の第一の効果は、バスの間欠障害を早期に検知し代替バス群から切り離すことが可能となった。この結果、I/O異常時におけるバスの切り替え、切り戻し動作の頻発によるI/O遅延やI/O要求を何度もリトライすることがなくなったため、業務プログラムを遅延することなく処理できることになる。第二

の効果は、バスの間欠障害を早期に検知し切り離しできるため、データ書き戻しによるI/O性能劣化がなくなったことにある。すなわち、ファイル装置のデータを2重化するミラー構成を採用すると、障害復旧後にデータの一貫性を保証するために、正常なファイル装置から障害となったファイル装置にデータを書き込むが、このとき発生する入出力負荷によって、業務プログラムの性能に支障を与えることがあった。しかし、本発明に寄れば、バスの間欠障害を早期に検知し切り離しできるため、データ書き戻しによるI/O性能劣化がなくなった。

【0042】第三の効果は、間欠障害の発生状況を統計情報として採取しているため、オペレータがシステム分析に利用できるようになった。

【0043】

【発明の効果】複数のバスの動作状態及び試験コマンドの実行結果の情報を所定の周期毎に収集し、収集した情報を統計的に処理してバスに異常の有無を判定し、判定の結果、異常ありと判定したバスを代替バスから切り離すことにより、間欠的な障害が長時間発生する事象を自

動的に検知して、障害バスを自動的に代替バスから切り離すことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例のシステム構成を示すブロック図である。

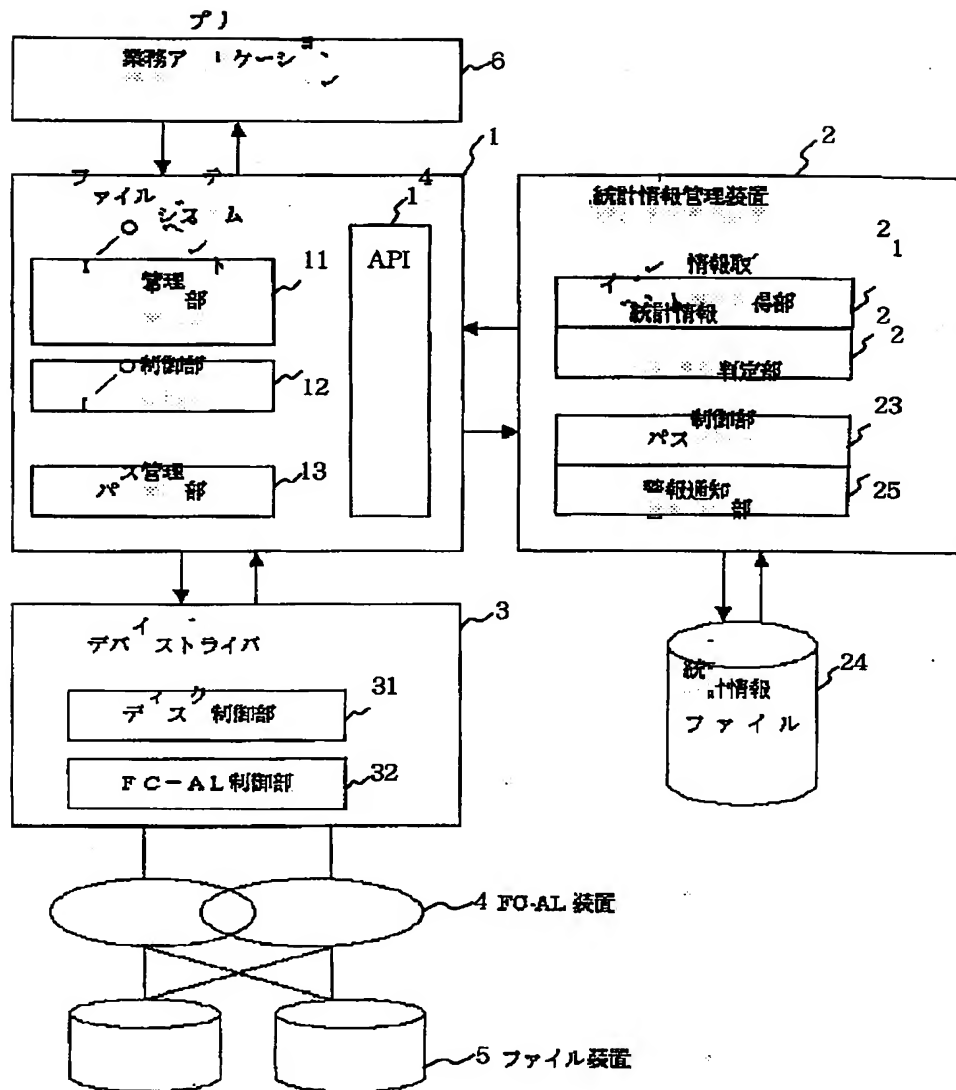
【図2】test I/Oによる第1実施例のフローチャートである。

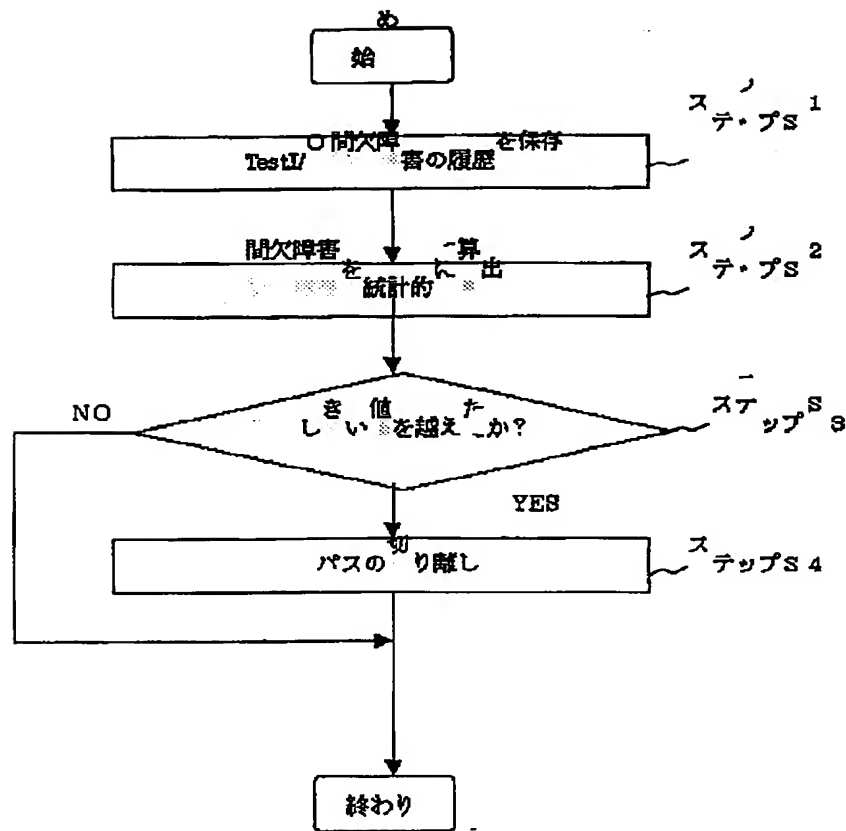
【図3】I/Oイベントの監視による第2実施例のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 ファイルシステム
- 2 統計情報管理装置
- 3 デバイスドライバ
- 4 FC-AL装置
- 5 ファイル装置
- 6 業務アプリケーション
- 11 I/Oイベント管理部
- 12 I/O制御部
- 13 バス管理部
- 20 14 API部
- 21 イベント情報取得部
- 22 統計情報判定部
- 23 バス制御部
- 24 統計情報ファイル
- 25 警報通知部
- 31 ディスク制御部
- 32 FC-AL制御部
- S1~S4, T1~T4 ステップ

【図1】







【図3】

